


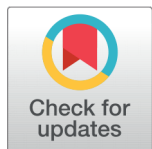


Validación de un modelo de indicadores (INCODIES) para evaluar la competencia digital de los estudiantes de Educación Básica

Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso¹, Sonia Casillas Martín¹ and Verónica Basilotta Gómez-Pablos²

¹Departamento Didáctica, Organización y Métodos de investigación, Universidad de Salamanca, España

²Departamento de Educación, Universidad a distancia de Madrid, España



Recibido 2019-07-18

Revisado 2019-09-06

Aceptado 2019-10-07

Publicado 2020-01-15

Autor para correspondencia

Ana García-Valcárcel
Muñoz-Repiso,
anagv@usal.es

Facultad de Educación. Paseo
de Canalejas, 169, 37008,
Salamanca, España

DOI <https://doi.org/10.7821/naer.2020.1.459>

Páginas: 116-132

Funding: Ministerio de
Economía y Competitividad y
Fondo Europeo de Desarrollo
Regional (FEDER), España
(Award:
EDU2015-67975-C3-3-P)

Distributed under
Creative Commons CC BY 4.0

Copyright: © Los Autores

RESUMEN

La competencia digital es una competencia básica para los ciudadanos y debe ser evaluada de forma sistemática, atendiendo a los componentes de conocimiento, habilidades y actitudes. Sin embargo, medir con precisión la competencia digital de los alumnos es todavía un gran desafío. Con este fin se ha elaborado y validado un modelo de indicadores (INCODIES), siguiendo la estructura del marco europeo DIGCOMP, con el fin de servir de referencia para elaborar pruebas de evaluación de la competencia digital de los estudiantes que terminan la escolaridad obligatoria. Se presentan los resultados del proceso de validación de contenido en el que han participado 77 expertos, tanto del ámbito escolar como universitario. El análisis de las valoraciones de los expertos y el nivel de acuerdo entre jueces se lleva a cabo mediante un novedoso método que utiliza el índice cuantitativo para la validez de contenido, denominado *Razón de validez de contenido* (CVR). Los resultados obtenidos permiten afirmar que las competencias del modelo DIGCOMP están correctamente representadas en los ítems formulados para el modelo de indicadores INCODIES, el cual obtiene una elevada validez de contenido. El modelo propuesto puede servir de estructura y base para la elaboración de pruebas de evaluación específicas sobre las competencias digitales de los escolares.

Palabras clave COMPETENCIAS PARA LA VIDA, EVALUACIÓN PEDAGÓGICA, INDICADORES EDUCATIVOS, EDUCACIÓN BÁSICA, TECNOLOGÍA DIGITAL

1 INTRODUCCIÓN

La sociedad de la información y el conocimiento demanda la formación en el uso apropiado de las tecnologías digitales, por lo que el desarrollo de la competencia digital se incluye en las propuestas curriculares como una de las competencias básicas dentro de la enseñanza obligatoria ([Matamala, 2014](#)). Se pueden distinguir tres contextos potenciales para el desarrollo de esta competencia: los procesos formales de enseñanza-aprendizaje desarrollados

OPEN ACCESS

en los centros educativos, el ámbito sociofamiliar y el de las relaciones entre iguales (Dardanou y Kofoed, 2019).

El concepto de competencia digital se ha ido modificando a lo largo del tiempo, si en un primer momento hacía referencia al conocimiento de los nuevos medios (Lee, Chen, Li, y Lin, 2015), en un segundo momento se centró en la interpretación crítica de las diferentes manifestaciones audiovisuales y artísticas, a focalizarse en aspectos relacionados con el acceso a la tecnología (Esteve, Gisbert, y Lázaro, 2016).

Actualmente se defiende que la competencia digital es una de las competencias clave y necesarias para el aprendizaje permanente pues “implica el uso confiado y crítico de los medios electrónicos para el trabajo, ocio y comunicación. Está relacionada con el pensamiento lógico y crítico, con las destrezas para el manejo de la información a un alto nivel” (European Commission, 2007, p.9). Por su parte Gisbert y Esteve (2011) consideran que la competencia digital es la suma de una serie de habilidades, conocimientos y actitudes, en aspectos tecnológicos, informacionales, multimedia y comunicativos, dando lugar a una compleja alfabetización múltiple.

En este momento existe un gran interés en la evaluación y certificación de competencias digitales por parte de diversas instituciones (administraciones educativas, Comunidad Europea...) (Stopar y Bartol, 2019). Lo cual se ha plasmado en la propuesta de diferentes modelos que especifican los contenidos e indicadores de la competencia digital (García-Valcárcel, 2016; García-Valcárcel y Tejedor, 2017). Así, un modelo a destacar a nivel europeo es el proyecto DIGCOMP (Ferrari, 2013), que desarrolla un marco conceptual de la competencia digital en el que se identifican sus dimensiones o indicadores en términos de conocimientos, habilidades y actitudes, elaborado por expertos a nivel europeo. El informe distingue cinco áreas: Información, Comunicación, Creación de Contenidos, Seguridad y Resolución de problemas, que conforman la competencia digital y que agrupan 21 sub-competencias, que se refieren a aprendizajes clave para la participación de los ciudadanos y ciudadanas del siglo XXI (Enochsson, 2019; Hernández y Iglesias, 2017).

Destacamos igualmente el marco de competencia digital propuesto por la International Society for Technology in Education (ISTE, 2016), ampliamente utilizado en programas formativos. Entre las últimas propuestas, resulta interesante el modelo DigEuLit, elaborado por la Universidad de Glasgow, el cual propone un conjunto de herramientas útiles para educadores y estudiantes (Amaro, Oliveira, y Veloso, 2017).

Aunque estos modelos aportan información relevante sobre los componentes y dimensiones de la competencia digital, la mayoría proporcionan un conjunto de recomendaciones, pero no brindan suficiente información sobre cómo aplicarlos en el currículo escolar. Tampoco se han definido con claridad los indicadores para su evaluación, cuestión que es abordada con profundidad en el presente estudio.

1.1 Evaluación de la competencia digital: estudios previos y panorama actual

En el contexto de la competencia digital, podría establecerse una clara diferenciación entre distintos tipos de investigaciones atendiendo a las herramientas que utilizan para evaluar las

competencias: por un lado, los estudios centrados en la autopercepción de los encuestados sobre diferentes indicadores de la competencia digital y, por otro, los que pretenden comprobar realmente el nivel de competencia de los sujetos a través de pruebas de resolución de problemas, consiguiendo mediciones del nivel competencial de los sujetos.

Destacan aquellos estudios de autopercepción que toman como referencia la dimensión informacional de la competencia digital. Desde esta perspectiva, el trabajo de [Colás, Conde, y Reyes \(2017\)](#) analiza las competencias de estudiantes de Primaria y Secundaria utilizando una escala tipo Likert adaptada del modelo propuesto por [Ala-Mutka \(2011\)](#). Por su parte, [Rodríguez, Olmos, y Martínez \(2012\)](#) analizan la percepción de los estudiantes universitarios a través de la escala de evaluación IL-HUMASS ([Pinto, 2009](#); [Pinto y Guerrero, 2017](#)). Asimismo, algunos trabajos abordan la evaluación de la competencia mediática en Educación Infantil mediante un cuestionario que permite establecer tres niveles de competencia: excelente, aceptable y mínimo ([García, Duarte, y Guerra, 2014](#)). También se ha propuesto el Test ADO de alfabetización digital on-line centrado en la competencia mediática ([Dornaletche, Buitrago, y Moreno, 2015](#)), el cual ha sido aplicado a la ciudadanía, mostrando unos resultados preocupantes en cuanto a la falta de formación de la población en general.

En el mismo sentido, [González, Espuny, Cid, y Gisbert \(2012\)](#), para la Educación Secundaria Obligatoria, y [Gisbert, Espuny, y González \(2011\)](#), para los estudios de Grado, trabajan con una herramienta de autopercepción denominada INCOTIC que evalúa seis dimensiones: recursos digitales, grado de uso de las TIC en general, conocimiento y uso de los recursos TIC, cultura y respeto en el uso de la información digital, acceso eficiente a la información, niveles de uso y eficiencia en la comunicación de la información ([Ait y González, 2017](#)).

En España, a través del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF), se adaptan al ámbito educativo, las competencias propuestas por el proyecto europeo DIGCOMP y se propone un servicio en línea para la adquisición y el reconocimiento de la competencia digital docente: el portfolio de la competencia digital docente ([MEC-INTEF, 2017](#)).

Por otra parte, algunos estudios internacionales ([Aesaert y Braak, 2014](#); [Aesaert, Voogt, Kuiper, y Braak, 2017](#); [Siddiq, Hatlevik, Olsen, Throndsen, y Scherer, 2016](#)) se han centrado en evaluar el grado en que distintos factores vinculados al alumnado de Educación Primaria, como las características de su aula, escuela y familia, inciden en la autoeficacia digital de los estudiantes y en la autopercepción de su competencia digital.

En relación a los trabajos que evalúan el nivel de competencia digital (y no ya su autopercepción), la clasificación que ofrece [Oakleaf \(2008\)](#) establece tres principales tendencias: test de respuesta única, pruebas de rendimiento y rúbricas. En este sentido, el estudio realizado por [Van Deursen y Van Dijk \(2011\)](#) indagó en el nivel de habilidades para el uso de internet en la población holandesa (un grupo significativo fueron los estudiantes de primaria y secundaria) y los factores que lo determinan. Tomaron cuatro habilidades básicas: operacionales, formales, búsqueda de información y estratégicas. Los hallazgos muestran la importancia de la formación y el entorno cultural del estudiante en el desarrollo de esta

competencia (Van Deursen, Helsper, y Eynon, 2016; Van Deursen y Van Diepen, 2013).

Uno de los modelos más interesantes a nivel internacional es el elaborado por el *Educational Testing Service* (ETS). El instrumento diseñado (iSkills) permite evaluar habilidades de pensamiento crítico en un marco altamente tecnológico (Katz, 2007). Otras herramientas que evalúan la competencia digital son el *Information Literacy Test* (ILT) de Cameron, Wise, y Lottridge (2007), orientado al ámbito universitario, evalúa la competencia digital de los sujetos a través de cuestionarios de respuesta única (Scherer, Rohatgi, y Hatlevik, 2017). En el ámbito de la Educación Secundaria encontramos el cuestionario *Instant DCA* (Scherer et al., 2017). En el ámbito de la Educación Secundaria encontramos el cuestionario *Instant DCA* (Calvani, Fini, Ranieri, y Picci, 2012) como una alternativa al *European Computer Driving License* (ECDL) más centrado en el dominio de las habilidades técnicas de la competencia, dejando de lado las dimensiones que son pedagógicamente significativas.

Analizada la producción científica y las iniciativas desarrolladas en este campo, se puede concluir que se requiere un modelo de indicadores completo y actualizado que se constituya en un referente para la evaluación de la competencia digital de los estudiantes en el contexto nacional e internacional porque, a pesar de las numerosas propuestas que implementan DIGCOMP en diferentes contextos, las iniciativas centradas en la evaluación completa de la competencia digital son más bien escasas o solo abordan alguna de sus dimensiones, además son insuficientes los trabajos que la estudian en los estudiantes de la educación obligatoria.

1.2 Objetivo del trabajo

El objetivo del trabajo es definir y validar un modelo de indicadores para la evaluación de competencias digitales para estudiantes que terminan la escolaridad obligatoria (modelo INCODIES), tomando como referencia el modelo DIGCOMP. El trabajo se ha realizado en el contexto del proyecto de investigación “Evaluación de competencias digitales de los estudiantes de educación obligatoria y estudio de la incidencia de variables socio-familiares”, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) (EDU2015-67975-C3-3-P).

2 METODOLOGÍA

La metodología adoptada se basa en el juicio de expertos, procedimiento para estimar la validez de contenido de una prueba t (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008), recabando información de manera sistemática. A continuación, se exponen los pasos seguidos.

2.1 Primer paso. Elaboración del modelo de indicadores para la evaluación de competencias digitales

En base a las competencias y niveles del modelo DIGCOMP (Ferrari, 2013; Vuorikari, Punie, Carretero, y Brande, 2016) se formularon los indicadores adaptados al grupo de estudiantes al que va dirigido (15-16 años), manteniendo la estructura del modelo citado, es decir, considerando los tres ámbitos de la competencia (conocimientos, habilidades y actitudes) y los tres niveles de la competencia (básico, intermedio y avanzado). Este tra-

bajo lo realizaron grupos de expertos (profesores universitarios especialistas en Tecnología Educativa y Diseño Curricular), siguiendo una metodología de debate y consenso “paso a paso”, de modo que cada propuesta de indicadores de cada una de las competencias es definida y discutida en diversos grupos de trabajo para llegar a la inclusión y formulación final de cada indicador. En las discusiones grupales se confirmaron los ítems, se propusieron nuevos enunciados para la redacción o se sugirió la eliminación de algún ítem en función de su complejidad o ambigüedad. Fue un proceso laborioso que requirió de gran precisión y adecuación a la población de referencia.

El modelo inicial elaborado constaba de 356 indicadores o ítems distribuidos entre las 5 áreas de la competencia digital (48 del área de Información; 69 del área de Comunicación; 102 del área de Creación de contenido; 72 del área de Seguridad y 65 del área de Resolución de problemas), los cuales abarcaban las 21 competencias del modelo DIGCOMP y los tres niveles de desarrollo.

Los ítems (indicadores) formulados trataban de ser representativos del contenido (competencia digital), estaban orientados a la población objeto de estudio y cumplían con la finalidad prevista. El propósito último de generar este modelo de indicadores era servir de referencia para la posterior creación de una prueba de evaluación de la competencia digital del alumnado que finaliza la educación obligatoria.

El contenido del modelo se muestra en la Tabla 1, indicando el número de indicadores formulados para cada competencia. Los cuales se refieren a los tres ámbitos competenciales. El contenido preciso de los indicadores puede consultarse en el documento “Modelo de indicadores para evaluar la competencia digital de los estudiantes tomando como referencia el modelo DIGCOMP (INCODIES)”, accesible en el repositorio de la Universidad de Salamanca¹.

2.2 Segundo paso. Selección de la muestra de jueces

Con objeto de llevar a cabo el proceso de validación del modelo de indicadores elaborado por el equipo de investigación, se precisó seleccionar expertos que actuaran como jueces para valorar de forma pormenorizada cada uno de los indicadores, su claridad en la redacción, su importancia y pertinencia en relación a la competencia definida, con el objeto de desestimar los indicadores mal formulados o poco relevantes, o realizar las modificaciones y ajustes sobre aquellos ítems en los que fuera necesario.

Para la selección de los jueces se siguieron los criterios siguientes: ser experto en el diseño de indicadores de evaluación, experto en los contenidos del modelo (competencia digital) y conocimiento de los estudiantes objeto de estudio (docentes en ejercicio de Primaria y Secundaria).

La muestra se seleccionó entre expertos que cumplían los criterios establecidos mediante una convocatoria específica realizada a través de los Centros de Formación de Profesores (CFIES) de varias provincias de Castilla y León, de Cantabria, Madrid y Galicia. Por lo tanto, se contactó con expertos de diferentes comunidades autónomas, vinculadas con los contextos de trabajo de los investigadores. El contacto se estableció a través del correo elec-

¹<https://gredos.usal.es/handle/10366/139409>

Tabla 1 Estructura del modelo de indicadores INCODIES

Área	Competencia	Nº de indicadores por competencia	Nº de indicadores por Área
Información	1.1.Navegación, búsqueda y filtrado de información	18	45
	1.2. Evaluación de la información	11	
	1.3.Almacenamiento y recuperación de la información	16	
Comunicación	2.1. Interacción mediante nuevas tecnologías	13	66
	2.2. Compartir información y contenidos	12	
	2.3. Participación ciudadana en línea	8	
	2.4. Colaboración mediante canales digitales	10	
	2.5. Netiqueta	12	
	2.6. Gestión de la identidad digital	11	
Creación de contenido	3.1. Desarrollo de contenidos	34	86
	3.2. Integración y reelaboración	20	
	3.3. Derechos de autor y licencias	19	
	3.4. Programación	13	
Seguridad	4.1. Protección de dispositivos	18	72
	4.2. Protección de datos personales	16	
	4.3. Protección de la salud	22	
	4.4. Protección del entorno	16	
Resolución de problemas	5.1. Resolución de problemas técnicos	14	56
	5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas	16	
	5.3. Innovar y utilizar la tecnología de forma creativa	13	
	5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital	13	
TOTAL		325	325

trónico a lo largo del curso 2017-2018.

En concreto, se contactó con 20 expertos diferentes para cada una de las áreas, considerando que cada experto solo debería evaluar los ítems de un área, si bien se asumió que 10 expertos aportarían una estimación confiable de la validez de contenido (Hyrkäs, Appelqvist-Schmidlechner, y Oksa, 2003). Finalmente se consiguió un número de jueces suficiente para las distintas áreas objeto de evaluación, entre 11 y 20, dependiendo de las áreas, en función de la disponibilidad y la participación real de los expertos (verTabla 2)

Tabla 2 Distribución de jueces por Áreas de la Competencia Digital

Area	Nº de jueces por Área	Nº total de jueces
1.- Información y alfabetización informacional	20	77
2.- Comunicación y colaboración	17	
3.- Creación de contenidos digitales	11	
4.- Seguridad	11	
5.- Resolución de problemas	18	

Los 77 jueces que participaron en el estudio pertenecían a diversos ámbitos educativos (Centros de Primaria, Secundaria, Universidad y Gestión en centros de formación), el 43%

mujeres, con una media de experiencia docente de 19,36 años, vinculados con la innovación educativa y la integración de las TIC. Las características de la muestra se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3 Características de la muestra de jueces

Variable	Categoría	Nº de jueces
Comunidad Autónoma	Cantabria	29
	Castilla y León	23
	Galicia	4
	Madrid	11
	Latinoamérica	2
	No contesta	8
Sexo	Mujer	33
	Hombre	44
Ámbito profesional*	Primaria	27
	Secundaria - Bachillerato	12
	Universitario	50
	Gestor-asesor-inspector	15
Experiencia en procesos de innovación y TIC	Alguna	17
	Bastante	48
	Mucha	12

Nota: * Algunos profesores señalan más de una categoría

2.3 Tercer paso. Aplicación del cuestionario de valoración

En cuanto a la metodología para determinar la validez de contenido de un instrumento, si bien pueden adoptarse diversas estrategias de carácter cualitativo o cuantitativo (Carrió, Soler, y Aymerich, 2015; Urrutia, Barrios, Gutiérrez, y Mayorga, 2014), la evaluación por parte de expertos a través de una plantilla de evaluación es una de las más recurrentes y es la que ha sido adoptada en este estudio.

Con objeto de facilitar la valoración de los expertos y la recogida de la información, se preparó un cuestionario (para cada una de las áreas) que fue enviado a los jueces. El cuestionario de valoración fue precedido de un texto explicativo del proyecto de investigación, la finalidad del trabajo y el uso que tendrán los resultados del proceso de validación del modelo, así como las instrucciones para responder el cuestionario.

El cuestionario constaba de dos partes. La primera parte contenía una serie de ítems de identificación y características del experto, tales como residencia, sexo, ámbito profesional, años de experiencia, experiencia de procesos de innovación e integración de las TIC. La segunda parte del cuestionario presentaba los ítems que hacían referencia a los indicadores de una sola área de la competencia digital. Cada indicador se valoraba en relación con tres aspectos: importancia, pertinencia y claridad, definidos como sigue:

1. Importancia: grado de relevancia del indicador para medir la competencia.

2. Pertinencia: grado de adecuación que tiene el indicador con el nivel de la competencia.
3. Claridad: grado de adecuación de la redacción del indicador (no induce a diferentes interpretaciones).

Se utilizó una escala Likert de 4 grados (4-mucha, 3-bastante, 2-poca y 1-ninguna). Cada ítem también disponía de un campo abierto a observaciones con el fin que los propios jueces pudieran incorporar sus propias sugerencias en relación con un ítem, especialmente si no lo consideraban pertinente, sugerir enunciados o alternativas de respuestas más idóneas, cambios de nivel, etc.

El procedimiento para aplicar el cuestionario a los expertos fue utilizar los formularios de Google, lo que facilitaba su distribución a través del correo electrónico, y que los jueces pudieran realizar la tarea en el momento más oportuno, de forma flexible.

Se puede decir que el proceso de construcción y validación del modelo de indicadores ha seguido las pautas planteadas por otros investigadores (Barroso y Cabero, 2010; Quiroz, Miranda, Gisbert, Morales, y Onetto, 2016): concretamente, la revisión sistemática de la literatura sobre la competencia digital y los procedimientos de evaluación de la misma; la revisión de los modelos y pruebas de evaluación propuestas por otros investigadores ajustadas al modelo DIGCOMP, y la elaboración y validación de un modelo propio, ajustado a los fines de la investigación.

2.4 Cuarto paso. Análisis de la validez de contenido

El análisis de las valoraciones de los expertos y el nivel de acuerdo entre jueces se llevó a cabo siguiendo el modelo de Lawshe (1975) y la revisión de Tristán-López (2008).

Lawshe (1975) propuso un modelo para determinar un índice cuantitativo para la validez de contenido de un instrumento objetivo, denominado *Razón de validez de contenido* (CVR) basado en la medición del acuerdo entre los jueces en determinadas categorías denominadas *esenciales* (Almanasreh, Moles, y Chen, 2019).

Por su parte, Tristán-López (2008) formuló una nueva propuesta para la determinación de los índices de validez del instrumento. El nuevo modelo, de fácil interpretación y con base en una normalización, define un nuevo indicador (CVR') de acuerdo entre jueces que no exige un gran número de evaluadores. El número de acuerdo mínimo es una proporción constante del número de jueces, teniendo que llegar a un consenso del 58,23% como mínimo para aceptar un ítem. Una vez obtenidos los valores CVR' para cada ítem, se puede determinar el CVI (Índice de validez de contenido) de un instrumento o banco de ítems, en nuestro caso, el modelo de indicadores.

3 RESULTADOS

Con objeto de validar el modelo de indicadores para evaluar la competencia digital de estudiantes de educación obligatoria (INCODIES) formulado por el grupo de investigación, se constituyó un panel de 77 expertos.

El número de jueces que valoró cada área superó el número mínimo indicado en el modelo de Tristán-López (2008) contando con más de 10 jueces en todos los casos. En la Tabla 4 se presentan el número de jueces, el número de indicadores que fueron evaluados para cada área, y el total de valoraciones de cada juez, considerando que cada indicador fue valorado en tres aspectos (importancia, pertinencia y claridad).

Tabla 4 Estructura del modelo de indicadores INCODIES

Escala	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	TOTAL
Nº jueces	20	17	11	11	18	77
Nº indicadores	48	69	102	72	65	356
Valoraciones de los jueces	144	207	306	216	195	1068

La valoración de los jueces se focalizó en el contenido del ítem. Una vez realizada la valoración de los ítems por todos los jueces, el sistema de análisis de validez exige determinar el número de acuerdos entre los jueces, o coincidencias en la categoría de mayor rango (que denominamos esencial, de acuerdo con la propuesta de Lawshe).

A continuación, se presentan los datos de las cinco áreas de forma global y no ítem a ítem, dado el elevado número de indicadores, pudiéndose observar el índice de acuerdo entre los jueces en los tres aspectos valorados (importancia, pertinencia y claridad) y la validez de la propuesta de indicadores de cada área. En la Tabla 5 se muestra la suma de los CVR' del conjunto de ítems del modelo, el número de ítems que han obtenido una valoración positiva por los jueces (M) y la decisión de aceptación de los ítems en función de los tres aspectos. También se indican los valores del CVR' parcial relativo a cada uno de los aspectos valorados y el CVR' total.

En los datos presentados en la Tabla 5 se puede observar que en las áreas del modelo (a excepción del área 3), el aspecto que cuenta con menos acuerdos de los expertos es el de Claridad (aunque en todos los casos el número de acuerdos en la categoría esencial es muy elevado), siendo ligeramente superior la valoración otorgada a la Importancia y a la Pertinencia. Por ello, podemos afirmar que cada uno de los indicadores que se presentan en el modelo es fundamental para la evaluación de la competencia digital y que los indicadores están correctamente organizados en los tres niveles de desarrollo previstos, si bien algunos indicadores podrían aumentar su claridad en la redacción. Esta cuestión será tenida en cuenta para revisar la formulación de los indicadores con menor valor CVR'.

Con respecto al área de Información se observa que los indicadores han sido valorados de forma satisfactoria por los 20 jueces. Se comprueba que todos los índices CVR' obtienen valores superiores a 0,58 (valor mínimo de consenso en la categoría esencial), lo que permite afirmar que todos los reactivos de esta sección del modelo tienen suficiente importancia, pertinencia y claridad y se puede considerar como un banco de ítems con sólida validez (ver Tabla 5). El índice de validez de contenido total (CVI') se sitúa en 0,96 puntos, lo que supone un alto índice de validez teniendo en cuenta que sería válido a partir de 0,58 y que el máximo se sitúa en 1.

Tabla 5 Índices de validez de contenido (CVI') del modelo inicial.

ÁREAS	Nº ítems	Nº jueces	Aspecto valorado	Suma de CVR' de ítems	M	Aceptable	CVI' parcial	CVI' total
Área 1	48	20	Importancia	46.84	48	Sí	0.976	0.958
			Pertinencia	46.35	48	Sí	0.966	
			Claridad	44.73	48	Sí	0.932	
Área 2	69	17	Importancia	66.58	69	Sí	0.965	0.933
			Pertinencia	63.82	69	Sí	0.925	
			Claridad	62.79	69	Sí	0.910	
Área 3	102	11	Importancia	88.50	102	Sí	0.885	0.867
			Pertinencia	85.85	102	Sí	0.850	
			Claridad	88.23	102	Sí	0.865	
Área 4	72	11	Importancia	70.20	72	Sí	0.975	0.960
			Pertinencia	69.84	72	Sí	0.970	
			Claridad	67.32	72	Sí	0.935	
Área 5	65	18	Importancia	61.42	65	Sí	0.945	0.910
			Pertinencia	58.82	65	Sí	0.905	
			Claridad	57.20	65	Sí	0.880	
TOTAL	356	77	Importancia	333.54	353	Sí	0.945	0.924
			Pertinencia	324,68	353	Sí	0.945	
			Claridad	320,27	353	Sí	0.945	

Donde:

M = Nº de ítems con valores $CVR' \geq 0,5823$

Aceptable = El 95% los ítems tienen valores de $CVR' > 0,5823$

CVI' parcial = $\sum CVR' / M$ obtenido para el conjunto de ítems sobre cada aspecto valorado (importancia, pertinencia y claridad)

CVI' total = Promedio de CVI' parciales

En el área 2 sobre Comunicación, se ha trabajado con paneles de 17 expertos, que han valorado positivamente los 69 ítems presentados en el modelo. El índice de validez alcanza una puntuación de 0,93, lo que supone que la gran mayoría de los jueces aceptan los ítems que se presentan para esta área ($CVR > 0,58$). Los CVI' parciales se sitúan entre 0,91 y 0,96, siendo este último referido a la importancia de los ítems. Estos resultados permiten concluir que los indicadores propuestos son altamente relevantes para evaluar la competencia digital de los estudiantes.

El área 3 sobre Creación de contenidos se ha validado con 11 expertos. La mayoría de ellos han manifestado una valoración positiva de los 102 ítems que se presentan en esta sección. En conjunto, los expertos aceptan los ítems que se presentan para el área ($CVR > 0,58$) y se consigue un índice de validez total de 0,87. Este índice es el más bajo de las áreas, lo que supondrá revisar los indicadores en los que se haya manifestado menos acuerdo con el fin de mejorar la validez.

En el área 4 sobre Seguridad, la evaluación ha sido realizada por 11 jueces. La mayoría manifiestan una excelente valoración de los 72 ítems del modelo, valoran algunos indicadores con la puntuación máxima, alcanzándose una validez total de $CVI' = 0,96$, lo que puede considerarse como muy satisfactoria. El rango en las puntuaciones de los tres aspectos contemplados se sitúa entre 0,93 y 0,97, por lo que la validez se justifica en una alta importancia,

pertinencia y claridad de los indicadores del modelo.

Finalmente, en el área 5 sobre Resolución de problemas se ha presentado el modelo a un panel compuesto por 18 jueces. La mayoría de ellos manifiestan una valoración muy positiva de los 65 indicadores, calificándolos en la categoría esencial. Destacar que tres jueces coinciden en su valoración en categoría esencial en todos los indicadores de la propuesta. Podemos afirmar que el banco de indicadores propuesto para esta área es muy satisfactorio, mostrando un índice de validez total de $CVI' = 0,91$.

A pesar de la alta validez del modelo, se ha considerado pertinente la revisión de los ítems con menor aceptación, especialmente los del área 3. Considerando las opiniones de los expertos y las sugerencias expresadas en las cuestiones abiertas, se han revisado los ítems que presentaban menos acuerdo entre los jueces, para en algún caso clarificar la redacción del indicador y en algún otro caso eliminarlo.

El resultado es que se han reformulado en la redacción un 7% de los ítems en base a las consideraciones de los jueces y se han eliminado 31 indicadores de las 356 iniciales (3 del Área 1, 3 del Área 2, 16 del Área 3, ninguno del Área 4 y 9 del Área 5). Finalmente, el modelo propuesto consta de 325 indicadores.

Los cambios y mejoras realizadas en los indicadores han añadido mayor claridad en la redacción de diversos ítems y el índice de validez de contenido en las áreas 3 y 5 ha aumentado ligeramente. En la Tabla 6 se presentan los datos de validez relativos al modelo de indicadores definitivo. El modelo completo puede consultarse en el repositorio institucional mencionado.

Tabla 6 Índices de validez de contenido (CVI') del modelo definitivo

ÁREAS	Nº ítems	Nº jueces	Aspecto valorado	Suma de CVR' de ítems	M	Aceptable	CVI' parcial	CVI' total
Área 1	45	20	Importancia	43.99	45	Sí	0.977	0.959
			Pertinencia	43.60	45	Sí	0.969	
			Claridad	41.93	45	Sí	0.932	
Área 2	66	17	Importancia	63.70	66	Sí	0.965	0.933
			Pertinencia	61.06	66	Sí	0.925	
			Claridad	59.97	66	Sí	0.910	
Área 3	86	11	Importancia	76.11	86	Sí	0.885	0.882
			Pertinencia	74.10	86	Sí	0.862	
			Claridad	77.43	86	Sí	0.900	
Área 4	72	11	Importancia	70.20	72	Sí	0.975	0.960
			Pertinencia	69.84	72	Sí	0.970	
			Claridad	67.32	72	Sí	0.935	
Área 5	56	18	Importancia	53.00	56	Sí	0.946	0.920
			Pertinencia	50.58	56	Sí	0.903	
			Claridad	48.96	56	Sí	0.912	
TOTAL	325	77	Importancia	307.00	325	Sí	0.945	0.925
			Pertinencia	299,18	325	Sí	0,92	
			Claridad	295,61	325	Sí	0,91	

En la Figura 1 se muestran las puntuaciones de los índices de validez de contenido para cada área y considerando los tres aspectos valorados sobre cada ítem con valores desde 0,86 a

0,98 (76-95% de acuerdo de los jueces). Teniendo en cuenta que la puntuación mínima para aceptar la validez del modelo sería 0,5823 y que el valor máximo sería 1, se puede observar la amplia coincidencia en la aceptación de los indicadores por parte de los expertos.

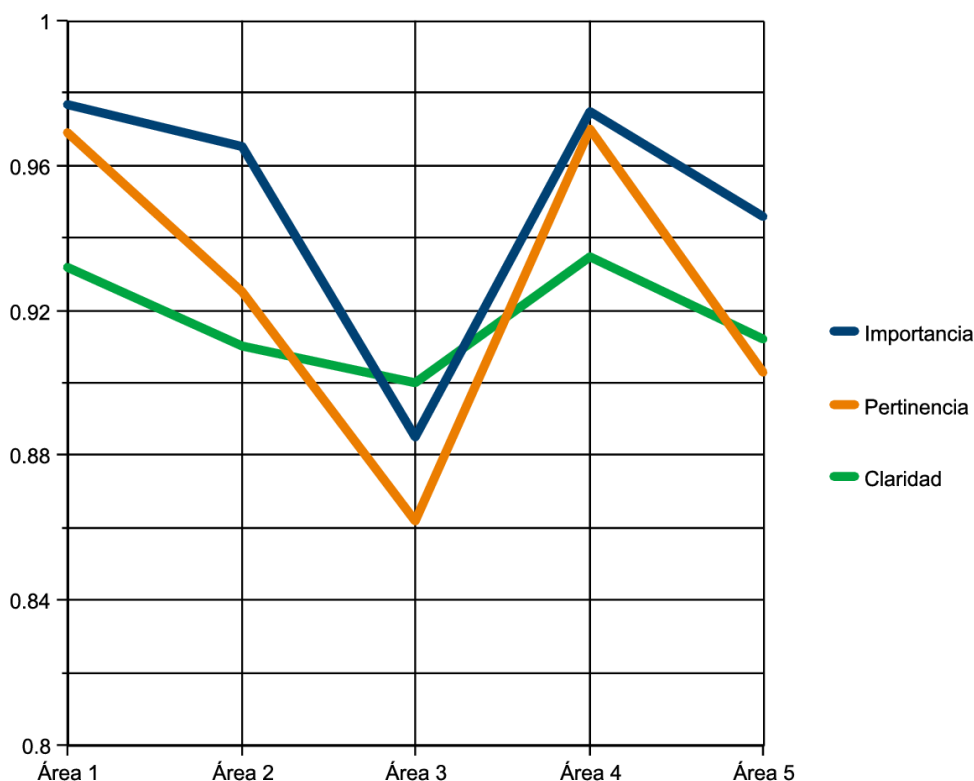


Figura 1 Índice de Validez de Contenido del modelo definitivo, considerando las Áreas y las valoraciones de la Importancia, Pertinencia y Claridad de los ítems

Los resultados obtenidos permiten afirmar que las competencias del modelo elegido de referencia (DIGCOMP) están correctamente representadas en los ítems formulados para el modelo INCODIES, el cual obtiene una elevada validez de contenido en base a los juicios emitidos por los expertos.

4 DISCUSIÓN

La competencia digital es una competencia básica para los ciudadanos de la sociedad actual y debe ser evaluada de forma sistemática atendiendo a los componentes de conocimiento, habilidades y actitudes (Hazar, 2018). Sin embargo, medir y diagnosticar la competencia digital de los alumnos es todavía un gran desafío, tal como señalan Colás et al. (2017).

Se ha conseguido el objetivo de investigación, aportando un nuevo y completo modelo de indicadores para la evaluación de la competencia digital de los estudiantes, identificando 325 ítems que abarcan las 21 competencias del modelo DIGCOMP. El modelo se ha publicado de forma abierta y se encuentra accesible para toda la comunidad educativa y científica.

ca. El modelo INCODIES ha sido validado satisfactoriamente y puede servir de referencia para la elaboración de pruebas de evaluación de la competencia digital de los estudiantes, abarcando las 5 áreas de la competencia digital, los 3 componentes (conocimiento, habilidades y actitudes) y los 3 niveles (básico, intermedio y avanzado). Este modelo resulta novedoso, ya que, si bien se han elaborado matrices de indicadores para evaluar la competencia digital, en la mayoría de los casos, han estado dirigidas al profesorado (Quiroz et al., 2016) o se han centrado en la autopercepción de los alumnos sobre su uso de recursos digitales (Fernández-Miravete, 2018).

El proceso de validación del modelo INCODIES para la evaluación de la competencia digital de los estudiantes ha proporcionado una gran cantidad de información útil por parte de los 77 expertos que han colaborado en el estudio, y ha permitido confirmar la pertinencia, claridad e importancia de los ítems, así como la reformulación o depuración de algunos indicadores. Asimismo, el trabajo conjunto de discusión y debate de cada uno de los indicadores del modelo, por parte del grupo de investigación (10 investigadores), ha resultado esencial para ajustar la formulación de estos a la población de referencia y al contenido específico de cada competencia.

Considerando la validez de contenido como un muestreo del universo de posibles conductas, de acuerdo con lo que se pretende medir (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008), la validez global del modelo de indicadores puede considerarse muy satisfactoria, con un resultado óptimo (Índice de validez global $CVI' = 0,925$) en el conjunto de todas las áreas y competencias del mismo. El modelo INCODIES, compuesto de 325 ítems, puede ser considerado muy apropiado para los fines pretendidos, ya que una vez valorado por los expertos logró obtener un índice de validez global muy alto. Se puede apreciar como el CVI' de todas las áreas que componen el modelo supera muy positivamente el índice mínimo establecido en los tres aspectos valorados: importancia del ítem, pertinencia al nivel en el que se ha definido y claridad en su expresión. Así pues, podemos decir que los indicadores seleccionados miden las dimensiones del constructo. Tal como sostienen Ding y Hershberger (2002) el concepto esencial de validez de contenido es que los ítems deben ser relevantes y representativos del constructo para un propósito evaluativo particular.

5 CONCLUSIONES

Podemos afirmar que se ha elaborado un modelo de indicadores válido, en lo que respecta al contenido, dirigido a la evaluación de la competencia digital de estudiantes que finalizan la etapa obligatoria, si bien podría servir de referencia también para otros niveles educativos e incluso para la población en general.

Las propuestas de análisis de validez de Lawshe y Tristán-López (2008) han resultado útiles para validar modelos con un gran número de ítems y han permitido evidenciar que el modelo propuesto tiene una elevada calidad en función de la validez de su contenido y puede servir de estructura y base para la elaboración de pruebas de evaluación específicas sobre este tópico. Si bien habrá que tener en cuenta la evolución del constructo y el surgimiento de nuevas problemáticas relacionadas con la competencia digital para continuar su

revisión y actualización. La principal limitación de la propuesta presentada es la extensión del modelo, la cual, tratando de abarcar todas las competencias y niveles, arroja un número muy elevado de indicadores. Así pues, serán los investigadores y los educadores interesados los que deberán realizar una selección de los mismos en función de los objetivos específicos de evaluación y el tipo de prueba que deseen diseñar. Finalmente, para futuras investigaciones se propone aplicar otros modelos de validación de carácter cualitativo que aporten información complementaria y permitan priorizar los indicadores en función de diferentes contextos educativos.

AGRADECIMIENTOS

Funded by: Ministry of Economy and Competitiveness, Spain

Funder Identifier: <http://dx.doi.org/10.13039/501100003329>

Award: EDU2015-67975-C3-3-P

REFERENCIAS

- Aesaert, K., y Braak, J. V. (2014). Exploring factors related to primary school pupils' ICT self-efficacy: A multilevel approach. *Computers in Human Behavior*, 41, 327–341. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.006>
- Aesaert, K., Voogt, J., Kuiper, E., y Braak, J. V. (2017). Accuracy and bias of ICT self-efficacy: An empirical study into students' over- and underestimation of their ICT competences. *Computers in Human Behavior*, 75, 92–102. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.010>
- Ait, E., y González, J. (2017). Instruments per a l'avaluació de la competència digital de l'alumnat de secundària. *UTE. Revista de Ciències de l'Educació*, 1, 21–34. <http://dx.doi.org/10.17345/ute.2017.1.1747>
- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding* (and others, Ed.). Luxemburgo: JRC-IPTS European Commission. Recuperado de <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=4699>
- Almanasreh, E., Moles, R., y Chen, T. (2019). Evaluation of methods used for estimating content validity. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 15(2), 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.03.066>
- Amaro, A. C., Oliveira, L., y Veloso, A. I. (2017). Intergenerational and collaborative use of tablets: «in-medium» and «in-room» communication, learning and interaction. *Observatorio (OBS)*, 11(1), 83–94. <https://doi.org/10.15847/obsOBS1102017995>
- Barroso, J., y Cabero, J. (2010). *La investigación educativa en TIC. Visiones prácticas* (and others, Ed.). Madrid: Síntesis.
- Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M., y Picci, P. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. *Computers & Education*, 58(2), 797–807. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.004>
- Cameron, L., Wise, S. L., y Lottridge, S. M. (2007). The development and validation of the information literacy test. *College & Research Libraries*, 68(3), 229–237. <https://doi.org/10.5860/crl.68.3.229>
- Carrió, C., Soler, M., y Aymerich, M. (2015). Análisis de la Validez de Contenido de un Cuestionario de Evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas: Un Enfoque Cualitativo. *Formación universitaria*, 8(1), 13–22. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000100003>

- Colás, P., Conde, J., y Reyes, S. (2017). Competencias digitales del alumnado no universitario. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 7–20. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.7>
- Dardanou, M., y Kofoed, T. (2019). It is not only about the tools! Professional digital competence. En G. Colette y I. Palaiologou (Eds.), *Early learning in the digital age* (pp. 61–76). London: SAGE Publications.
- Ding, C., y Hershberger, S. (2002). Assessing content validity and content equivalence using structural equation modeling. *Multidisciplinary Journal*, 9(2), 283–297. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_7
- Dornaletche, J., Buitrago, A., y Moreno, L. (2015). Categorización, selección de ítems y aplicación del test de alfabetización digital online como indicador de la competencia mediática. *Comunicar*, 22(44), 177–185. <https://doi.org/10.3916/C44-2015-19>
- Enochsson, A. (2019). Teenage pupils' searching for information on the Internet. *Information Research*, 24(1). Recuperado de <http://www.informationr.net/ir/24-1/isic2018/isic1822.html>
- Escobar-Pérez, J., y Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medicina*, 6, 27–36.
- Esteve, F., Gisbert, G., y Lázaro, J. L. (2016). La competencia digital de los futuros docentes: ¿cómo se ven los actuales estudiantes de educación? . *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*, 55(2), 38–54. <https://doi.org/10.4151/07189729>
- European Commission. (2007). *Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida un marco de referencia europeo*. Bélgica: Comunidades Europeas.
- Fernández-Miravete, A. D. (2018). La competencia digital del alumnado de Educación Secundaria en el marco de un Proyecto educativo TIC (1:1). *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63, 60–72. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1027>
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. En and others (Ed.), . Sevilla: Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. <http://dx.doi.org/10.2788/52966>
- García, R., Duarte, A., y Guerra, S. (2014). Propuesta de un instrumento de evaluación para medir el grado de competencia mediática en la etapa de la educación infantil. . *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 44, 81–96. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.06>
- García-Valcárcel, A. (2016). *Las competencias digitales en el ámbito educativo*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10366/130340>
- García-Valcárcel, A., y Tejedor, F. J. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XXI*, 20(2), 137–159. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19035>
- Gisbert, M., Espuny, C., y González, J. (2011). INCOTIC. Una herramienta para la @utoevaluación diagnóstica de la competencia digital en la universidad. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 15(1), 75–90.
- Gisbert, M., y Esteve, F. (2011). Digital learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, 7, 48–59.
- González, J., Espuny, C., Cid, M. J. D., y Gisbert, M. (2012). INCOTIC-ESO. Cómo autoevaluar y diagnosticar la competencia digital en la Escuela 2.0. *Revista de Investigación Educativa*, 30(2), 287–302. <https://doi.org/10.6018/rie.30.2.117941>
- Hazar, E. (2018). Digital competence in primary education: The case of Turkish language, mathematics and personal and social development courses. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 5(2), 443–458.
- Hernández, A., y Iglesias, A. (2017). La importancia de las competencias digitales e informacionales para el desarrollo de una escuela intercultural. *Interacções*, 43, 205–232. <https://doi.org/10>

.25755/int.12038

- Hyrkäs, K., Appelqvist-Schmidlechner, K., y Oksa, L. (2003). Validating an instrument for clinical supervision using an expert panel. *International Journal of nursing studies*, 40(6), 36–37. [https://doi.org/10.1016/S0020-7489\(03\)00036-1](https://doi.org/10.1016/S0020-7489(03)00036-1)
- ISTE. (2016). *ISTE Standards for students*. Recuperado de <http://www.iste.org/standards/ISTE-standards/standards-for-students>
- Katz, I. R. (2007). Testing information literacy in digital environments: ETS's iSkills assessment. *Information technology and Libraries*, 26(3), 3–12. <https://doi.org/10.6017/ital.v26i3.3271>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563–575. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lee, L., Chen, D. T., Li, J. Y., y Lin, T. B. (2015). Understanding new media literacy: The development of a measuring instrument. *Computers & Education*, 85, 84–93. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.02.006>
- Matamala, C. (2014). Factores predictivos de las competencias TIC en alumnos chilenos de secundaria. *Revista iberoamericana de educación*, 67(1), 121–136. <https://doi.org/10.35362/rie671267>
- MEC-INTEF. (2017). *Marco común de la Competencia Digital Docente*. Recuperado de http://aprende.educalab.es/wp-content/uploads/2017/11/2017_1020_Marco-Com%C3%BA-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- Oakleaf, M. (2008). Dangers and Opportunities: A Conceptual Map of Information Literacy Assessment Approaches. *Portal: Libraries and the Academy*, 8(3), 233–253. <https://doi.org/10.1353/pla.0.0011>
- Pinto, M. (2009). Design of the IL-HUMASS survey on information literacy in higher education: A self-assessment approach. *Journal of Information Science*, 36(1), 86–103. <https://doi.org/10.1177/0165551509351198>
- Pinto, M., y Guerrero, D. (2017). Cómo perciben las competencias informacionales los estudiantes universitarios españoles: un estudio de caso. *Investigación bibliotecológica*. *Investigación bibliotecológica*, 31(73), 213–236. <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.73.57854>
- Quiroz, J. S., Miranda, P., Gisbert, M., Morales, J., y Onetto, A. (2016). Indicadores para evaluar la competencia digital docente en la formación inicial en el contexto Chileno-Uruguayo. *RELAT-TEC*, 15(3), 55–68. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.3.55>
- Rodríguez, M. J., Olmos, S., y Martínez, F. (2012). Propiedades métricas y estructura dimensional de la adaptación española de una escala de evaluación de competencia informacional auto-percibida (IL-HUMASS). *Revista de Investigación Educativa*, 30(2), 347–365. <https://doi.org/10.6018/rie.30.2.120231>
- Scherer, R., Rohatgi, A., y Hatlevik, O. (2017). Students' profiles of ICT use: Identification, determinants, and relations to achievement in a computer and information literacy test. *Computers in Human Behavior*, 70, 486–499. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.034>
- Siddiq, F., Hatlevik, O. E., Olsen, R. V., Throndsen, I., y Scherer, R. (2016). Taking a future perspective by learning from the past - A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 19, 58–84.
- Stopar, K., y Bartol, T. (2019). Digital competences, computer skills and information literacy in secondary education: mapping and visualization of trends and concepts. *Scientometrics*, 118(2), 479–498. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2990-5>
- Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en Medición*, 6, 37–48.
- Urrutia, M., Barrios, S., Gutiérrez, M., y Mayorga, M. (2014). Optimal method for content validity. *Revista cubana de educación médica superior*. *Revista cubana de educación médica superior*, 3, 547–558.

- Van Deursen, A., Helsper, E. J., y Eynon, R. (2016). Development and validation of the Internet Skills Scale (ISS). *Information, Communication & Society*, 19(6), 804–823. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1078834>
- Van Deursen, A., y Van Diepen, S. (2013). Information and strategic Internet skills of secondary students: A performance test. *Computers & Education*, 63, 218–226. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.007>
- Van Deursen, A., y Van Dijk, J. (2011). Internet skills and the digital divide. *New media & Society*, 13, 893–911. <https://doi.org/10.1177/1461444810386774>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., y Brande, L. V. D. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens Scientific and Policy Report*. Seville: Joint Research Centre of the European Commission.